



5. Mayorova A.B., Peskov A.B., Khokhlov M.P., Stuchebnikov V.M., Semushin I.V., Kraynova1 N.V., Piyakina1 N.A., Abramova Y.A., Mescheryakova E.A. Characteristics of the daily temperature curves from the different skin points of the healthy human body // Medline.ru. – 2014. – Vol 15. – P. 629-368. [in russian]

6. Anisimova N.V. Thermometry as a method of functional diagnostics // Proceeding of the Belinsky PSPU. – 2007. – Vol.5(9). – P. 36-38.

М.В. Андреев, Д.М. Мартышкин, П.В. Ситников

ПРАКТИКА СОЗДАНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ БАЗ ЗНАНИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗА И КОРРЕКЦИИ РИСКА РАЗВИТИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗВАННЫХ МЕТАБОЛИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

(ООО «Открытый код»)

Введение

В настоящее время в мире угрожающими темпами нарастает частота заболеваний, связанных с нарушением питания, обмена веществ. К таким заболеваниям относятся гипертония, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет и пр. Актуальность проблемы определяется высокой долей в причинах смерти (до 56%) от числа всех умерших, а также возросшими прямыми и косвенными материальными потерями от лечения данных заболеваний или от утраты трудоспособности.

Данную ситуацию можно существенно исправить благодаря ранней диагностике рисков развития заболеваний, связанных с обменом веществ, и проведению комплекса мер по уменьшению этих рисков. Существующие на данный момент подходы оказываются либо недостаточно точными, либо не дают людям персонализированных программ коррекции питания и образа жизни, направленных на уменьшение рисков развития заболеваний.

Современный уровень развития информационных технологий позволяет решать данную проблему на системном уровне, обеспечивая возможность прогнозирования вероятности появления заболеваний, а также определения индивидуального алгоритма действий, призванных снизить риски, улучшить состояние здоровья и качество жизни человека.

Для решения данных проблем была разработана специализированная экспертная информационная система для индивидуального прогнозирования и коррекции риска развития основных социально-значимых заболеваний, вызванных метаболическими нарушениями. Система строится на основе онтологий клинических рекомендаций и семантических баз знаний.

Область применения

Система индивидуального прогнозирования и коррекции риска развития основных социально-значимых заболеваний, вызванных метаболическими нарушениями, предназначена для применения в лечебно-профилактических учреждениях врачами-диетологами.



С технической точки зрения в основу системы заложены онтологии клинических рекомендаций и компьютерные средства представления знаний. Применение онтологического подхода к созданию системы наиболее целесообразно, поскольку онтологии позволяют наиболее полно описать медицинские знания, содержащиеся в клинических рекомендациях, пополнять эти знания и использовать их в процессе принятия решений.

Разработанное решение базируется на результатах анализа зависимости рисков возникновения заболеваний от показателей пациентов. При создании системы были изучены, в общей сложности, порядка 150 параметров анамнеза, характера питания и двигательной активности, антропометрических данных, данных лабораторных исследований биохимических, генетических и гормональных показателей, полученных от 150 пациентов, страдающих ожирением и заболеваниями обмена веществ. Были изучены изменения этих параметров в процессе лечения с применением различных схем терапии. Эти результаты были использованы для разработки персональных клинических рекомендаций.

Важной отличительной особенностью системы является то, что она ориентирована не только на выдачу рекомендаций пациентам с имеющимися заболеваниями, но и может быть использована для проведения диагностики потенциально здоровых людей с целью предупреждения возможного возникновения того или иного заболевания, анализа рисков и вероятности их возникновения.

Система функционирует на основе модели онтологии (семантической сети) базы знаний заболеваний метаболического синдрома (Рисунок 1) и интеллектуальной программной платформы создания баз знаний.

Жёлтым цветом выделены сущности знаний, относящиеся к профессиональной сфере врачей-диетологов, синим цветом – персонифицированные знания, связанные с каждым конкретным пациентом. Синие линии – простые отношения между сущностями, зеленые фигуры указывают на наличие сложных отношений, имеющих свои собственные атрибуты.

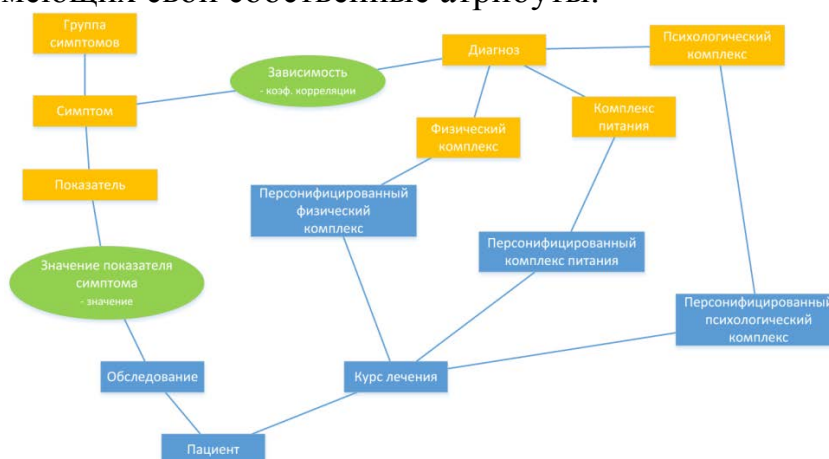


Рис. 1. Фрагмент семантической сети системы

Каждому пациенту соответствуют данные обследования и назначенный курс лечения. Обследования пациента связаны с показателями симптомов. Между симптомами и диагнозами установлена корреляционная связь. Курс ле-



чения для пациента определяется персонифицированным физическим комплексом, комплексом питания и психологическим комплексом, каждый из них зависит от поставленного диагноза, что учитывается системой в процессе работы.

Функционально система состоит из четырех основных модулей: Пациенты; Риски; Вопросы; Сопоставление рисков.

На рисунке 2 представлена форма ведения списка пациентов.

Имя	Отчество	Фамилия	Дата рождения	Пол	
Сергей	Петрович	Толстогузов	1985-03-04	мужской	Редактировать Просмотр Удалить
Владимир	Иванович	Суслин	1963-09-13	мужской	Редактировать Просмотр Удалить
Елена	Николаевна	Хородова	1956-10-22	женский	Редактировать Просмотр Удалить
Инна	Федоровна	Сухачева	1945-04-09	женский	Редактировать Просмотр Удалить
дмитрий	петрович	салтыков-щедрин	1987-03-13	мужской	Редактировать Просмотр Удалить
Анна	Владимировна	Галицкая	2014-12-11	женский	Редактировать Просмотр Удалить
Анна	Владимировна	Хородова	2014-12-11	женский	Редактировать Просмотр Удалить

добавить нового пациента

Рис. 2. Список пациентов

Форма ввода данных обследования представляет собой анкету, требующую последовательного ответа на все указанные в ней вопросы. На основе полученных ответов формируются результаты обследования и клинические рекомендации.

На рисунке 3 представлена форма результатов обследований пациентов.

Форма показывает вероятность развития и/или наличие указанных в системе видов заболеваний для конкретного пациента в виде шкалы для наглядного представления, а также в виде числовых значений с указанием минимальных и максимальных величин по каждому виду заболевания и значения, полученного в результате обследования данного пациента.

В соответствии с полученным диагнозом, сформированным по итогам анализа ответов на вопросы в рамках этапа обследования пациента, выдаются персональные рекомендации для пациента.

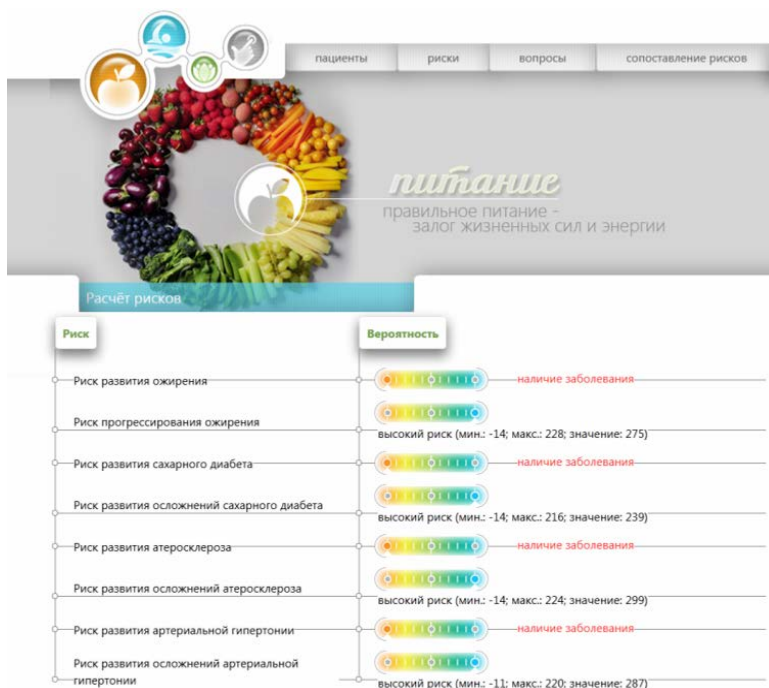


Рис. 3. Результаты обследования пациента

На рисунке 4 представлена форма степени влияния показателей пациентов на вероятность риска развития того или иного заболевания.

Рис. 4. Таблица зависимости риска развития заболевания от показателей

Вопрос	Ответы	Риск развития ожирения	Риск прогрессирования ожирения	Риск развития сахарного диабета	Риск развития осложнений сахарного диабета	Риск развития атеросклероза	Риск развития осложнений атеросклероза	Риск развития артериальной гипертонии	Риск развития осложнений артериальной гипертонии
Возраст (муж)	<30	1	1	1	0	1	1	0	1
	30-50	4	4	2	2	2	2	2	2
	>50	6	6	3	4	3	4	4	6
Возраст (жен)	<30	1	1	1	0	1	1	0	1
	30-50	4	4	2	2	2	2	2	2
	>50	6	6	3	4	3	4	4	6
Уровень образования	высшее	0	0	0	0	0	0	0	0
	среднее	1	1	2	2	2	2	1	1
	начальное	2	2	4	4	4	4	2	2
	Тяжелый физический	-1	-1	0	0	-1	-1	1	1

Рис. 4. Таблица зависимости риска развития заболевания от показателей

Заключение

Возможность раннего прогнозирования диагноза позволяет осуществлять своевременное лечение, что оказывает прямое влияние на положительные результаты. В данном контексте можно говорить об управлении диагнозами, в основе которого лежат знания экспертов, задаваемых в виде онтологий причинно-следственных отношений. Возможность автоматического формирования паттернов, обобщающих опыт лечения других пациентов, позволяет осуществ-



лять прогнозирование более точно, принимать более взвешенные решения и в конечном итоге существенно повысить качество жизни населения.

Литература

1. Быченков К.В., Е.А.Гриценко, Д.М. Мартышкин, О.Л.Сурнин, Т.В.Тяпухина. Разработка интеллектуальной системы поддержки принятия решений для оказания персонифицированной медицинской помощи пациентам на основе онтологий и компьютерных средств представления знаний // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XIII международной конференции. – Самара: Самарский НЦ РАН, 2011.
2. Быченков К.В., Е.А.Гриценко, С.С.Разбегаева, П.О.Скобелев, О.Л.Сурнин, Т.В.Тяпухина, П.В.Тяпухин. Результаты разработки системы информационной поддержки врача общей практики // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XI международной конференции. – Самара: Самарский НЦ РАН, 2009.
3. Витих В.А., Ситников П.В., Смирнов С.В. Онтологический подход к построению информационно-логических моделей в процессах управления социальными системами // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2009. – №5. – С. 45-53.
4. Cazzola M, Bergamaschi G, Dezza L, Arosio P. Manipulations of cellular iron metabolism for modulating normal and malignant cell proliferation. Blood, 1990;
5. Адашева Т.В., Демичева О.Ю. Метаболический синдром основы патогенетической терапии // Лечащий врач — 2003. - №10: 21-25.
6. Лапшин В. А. Онтологии в компьютерных системах. — М.: Научный мир, 2010.
7. Джексон Питер. Введение в экспертные системы. - СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
8. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. С. - П.: Питер», 2000.
9. Егоров Н.В., Карпов А.Г. Диагностические информационно-экспертные системы - М.: Вильямс, 2002 .

М.В. Андреев, Д.М. Мартышкин, П.В. Ситников

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СЕМАНТИЧЕСКИХ БАЗ ЗНАНИЙ В ПОПУЛЯЦИОННОМ СКРИНИНГЕ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

(ООО «Открытый код»)

Введение

Онкологические заболевания являются важной социальной проблемой здравоохранения, как Российской Федерации, так и других государств в связи с высоким уровнем инвалидизации и смертности. Несмотря на совершенствование методов лечения онкологических заболеваний, наибольших успехов в сни-